



TITLE:

磁性合金折出過程におけるクラスターの性質: クラスターの有効次元について(ランダムスピン系の相転移, 研究会報告)

AUTHOR(S):

川崎, 辰夫

---

CITATION:

川崎, 辰夫. 磁性合金折出過程におけるクラスターの性質: クラスターの有効次元について(ランダムスピン系の相転移, 研究会報告). 物性研究 1978, 30(6): F17-F18

ISSUE DATE:

1978-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89606>

RIGHT:

$$\langle n(\theta) \rangle = \langle n_0(\theta) \rangle + \langle \nu(\theta) \rangle$$

$$\text{ここで } \langle \nu(\theta) \rangle = \frac{1}{N} \sum_{\{\nu\theta\}} p^{\mu(\theta)} (1-p)^{N-\mu(\theta)} \nu(\theta) = \frac{1}{4} \{ 2d(1-p)^2 + (1-p)^4 \}$$

$\mu(\theta)$ ;  $\theta$  中で占有された  $d$ - ボンド数

と書け、解析的である。

§ 7. ここで述べた例は、通例の稀薄磁性体に対する Quenched 系と Annealed 系の臨界濃度が何故非常に近いのかと問うている。Annealed 系に於て null cluster が多くなると臨界濃度が  $1/2$  に近くなるという庄司の結果も示唆に富んでいる。

## 磁性合金折出過程におけるクラスターの性質

### クラスターの有効次元について

京大 教養 川 崎 辰 夫

計算機シミュレーションによる磁性合金の折出過程の解析手段として原子構造関数  $S(k, t)$  の  $k, t$ -依存性、時間発展そのもののスナップショットに加えて、クラスターの形状の時間的変化も、磁性、非磁性合金の差異を示す一つの指標となり得よう。折出部分の形状は磁気相転移点近傍におけるスピנקラスターの形状、パーコレーション問題で臨界濃度近傍におけるクラスターの形状等と共に表現方法には、 $S/n$  (クラスターの表面積/その体積) がしばしば用いられる。クラスターが密でなければ  $S/n$  は一般に大きくなる傾向にあるのでクラスター形状を表現する一つの尺度となりうるように見えるが Bethe 格子ではこの比が臨界濃度で  $(1-P_C)/P_C$  となり一原子まわりの平均の空孔数を与えクラスター内の密度を与えるにすぎないように見える。又 Fisher により提出された液滴模型では形状を一つのパラメーター  $\sigma$  であらわしうると仮定し

$$S \sim A n^\sigma$$

ランダムスピン系の相転移

という表式を与えた。 $\sigma$  の値は二次元格子で与えれば  $\sigma = 0.5$  が最も密なクラスターであり、分枝状にひろがると  $\sigma = 1$  に近づく。二次相転移点近傍では  $\sigma \sim 0.6$  と思われている。これも一つの表式であるが具合の悪い点も存在する。

最近スタンレーはクラスターの形状の有効次元という新しい概念をパーコレーション問題に関連して提出した。この量は単にクラスターの形状の表現のみにとどまらず、スケーリング則の一般的表現形式の中で重要な役割を果す事をも示した。彼は臨界濃度近傍で

$$n \sim (\xi)^{d_p}$$

という形式で有効次元  $d_p$  を定義している ( $\xi$  はクラスターのサイズ)

我々はこの考え方を臨界点近傍に限定せずクラスターの形状を表す一般的表式に拡張し、今問題にしているスピノダル分解の過程の記述に用いたい。その際計算機シミュレーションによるクラスターの次元の表現になるべく容易な $\xi$ の評価法をとりたい。

我々の提案する表式

$$nA = \xi^{d_f}$$

$\xi$  は着目するクラスターの  $A$  部分 ( $0 < A \leq 1$ ) を内に含む最小の正方形の一辺の長さとする。 $A$  を大きくするとクラスターの外殻のわずかな変化に敏感に依存しすぎるし、 $A$  が小さいとクラスターの内部の状況しか表現出来ない。 $A$  は  $0.9 \sim 0.7$  位がよい。この方法の具体的な例示は席上行いその妥当性を述べる。この  $d_f$  を用いて我々が行ったシミュレーションを解析すると、クラスターは時間発展と共により密になり、又磁気相互作用が有効に働く場合にはより密なクラスターが生成される事が結論される。